

明 細 書

複合化 P T C 素子

5 関連出願の相互参照

本願は、日本国特許出願第 2 0 0 3 - 1 9 0 2 8 0 号（出願日：2 0 0 3 年 7 月 2 日、発明の名称：複合化 P T C 素子）に基づくパリ条約上の優先権を主張し、ここでこの特許出願を参照することによって、この特許出願に開示された事項は、全て本明細書に組み込まれ、その一部分を構成する。

10

技術分野

本発明は、複数、例えば 2 つの P T C 素子を組み合わせた複合化 P T C 素子および自動車用保護素子としてのそのような複合化 P T C 素子に関する。

15

尚、「P T C 素子」とは、電気・電子回路技術の分野において知られているように、正の温度係数（Positive Temperature Coefficient）を有するサーミスタをいう。P T C 素子は、比較的低い温度条件下（例えば常温時）ではその電気抵抗（又はインピーダンス）は小さいが、ある温度（以下、トリップ温度という）を超えると電気抵抗が急激に増加する性質を有する素子を意味する。本明細書において、P T C 素子の前者の状態をロー状態と、また、後者の状態をハイ状態というものとする。

20

背景技術

現在、通常のエンジンを動力源としている自動車において、自動車中に配置されている例えばラジオの操作指令、ワイパーの操作指令、窓の開閉指令、方向指示器指令、照明点灯指令といった信号伝達用の信号線には、万が一の安全のために、各々の信号線の回路内に必ずヒューズ状の安全保護素子が直列に装着されていることは良く知られている。

25

同様に、モーターとエンジンを動力源として併用している自動車においても安全の観点から同様の安全保護素子が装着されていてしかるべきである。しかも、

モーターとエンジンを動力源として併用している自動車においては、駆動源たるべきモーターを駆動するための大電力を伝送するための配線系も装着されている。このような大電力を送る配線系においては、時折漏れ電流等が発生し、それが近接している他の配線系統へ混入することが発生する場合がある。

5

発明の開示

しかしながら、現在ではこのようなモーターとエンジンを動力源として併用している自動車において、駆動源たるべきモーターを駆動するための大電力伝送配線系において時折漏れ電流等が発生し、それが近接している他配線系統へ混入することが発生する場合があるため、通常のエンジンを動力源としている自動車において使用されている信号回路への安全保護素子と同等の素子を使用することができず、現実には信号回路への安全保護素子が装着されていない。従って、大きい電力（または電流）が流れる配線においても、PTC素子として確実に機能できる新たなPTC素子を提供することが望まれている。

10

本発明は、ポリマーPTC材料からなる層状PTC要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る複数のPTC素子を有して成る複合化PTC素子を提供し、この素子では、

15

それぞれのPTC素子の対の一方の電極は電気的に一体に接続されると共に端子に接続され、他方、それぞれのPTC素子の対の他方の電極は電気的に一体に接続されると共に別の端子に接続されている。その結果、該端子を経て外部から複合化PTC素子に入る電流が、該他方の端子を経て複合化PTC素子から出るに際して、該電流は、各層状PTC要素を流れるようになっている。

20

特に好ましい態様において、本発明の複合化PTC素子は、ポリマーPTC材料からなる層状PTC要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る2つのPTC素子（10，10'）を有して成り、一方のPTC素子（10）の対の電極（14，16）は、他方のPTC素子（10'）の対の電極（14'，16'）に相互に対向し、これらの対向する電極に端子が（即ち、電極14と電極14'に端子20が、また、電極16と電極16'に端子21が）それぞれ接続されている。好ましくはこれらの対向する電極の間に端子が

25

(即ち、電極 1 4 と電極 1 4' との間に端子 2 0 が、また、電極 1 6 と電極 1 6' との間に端子 2 1 が) 配置され、対向する電極およびその間の端子が電氣的に接続されていることを特徴とする。

5 尚、本明細書において、「複合化」なる用語は、本発明の P T C 素子が、既知の P T C 素子を複数上述のように電氣的に接続して形成されることを明確化する意味で使用している。

10 このように複数の P T C 素子の対の電極の一方同士を一体に接続すると共に端子 (またはリード) に接続し、同様に、対の電極の他方同士を一体に接続すると共に別の端子 (またはリード) に接続することによって、P T C 要素を通過する複数の電流パスを並列接続で確保でき、その結果、大きい電力 (または電流) を伝送する回路においても、大きい電力 (または電流) を各電流パスに確実に分割することができ、その結果、複合 P T C 素子全体としては、これまでより大きい電力 (または電流) が伝送される回路に使用できる。例えば、本発明の複合化 P T C 素子は、直流 2 4 0 V 以上 (例えば 6 0 0 V) での使用に耐えうる自動車用保護素子として使用できる。従って、本発明は、上述の複合化 P T C 素子を有して成る自動車用保護素子をも提供する。

20 本発明の複合化 P T C 素子を構成する P T C 素子は、周知であり、通常、ポリマー P T C 要素 (カーボンブラックのような導電性フィラーが分散しているポリマー、例えばポリエチレンから形成された要素)、好ましくは層またはシート状の要素およびその片側に離間して配置された対の電極、好ましくは電極箔を有して成る。P T C 要素は、トリップ時の熱膨張による体積増加を少なくとも部分的に吸収して生じる応力を緩和するために空隙部を有するのが好ましい。この空隙部は、表面に電極が配置される、ポリマー P T C 要素の領域、およびそれに隣接する領域 (本明細書においてこれらの領域を電極周縁領域と呼ぶ) から選択される少なくとも 1 つの箇所に存在するのが好ましい。

25 この空隙部は、ポリマー P T C 要素の厚さ方向に延在するのが好ましく、特に好ましいのはポリマー P T C 要素を厚さ方向に貫通するものである。特に、電極周縁領域、とりわけ電極が配置される、ポリマー P T C 要素の領域の厚さ方向に 1 またはそれ以上の空隙が延在する、例えば貫通して延在するのが好ましい。貫

通する場合には、空隙部の端面は、電極周縁領域内に位置する。

本発明は、ポリマー PTC 材料からなる層状 PTC 要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る複数の PTC 素子を有して成る複合化 PTC 素子の製造方法をも提供し、

- 5 それぞれの PTC 素子の対の電極の一方同士を電氣的に一体に接続すると共に端子に電氣的に接続し、他方、それぞれの PTC 素子の対の電極の他方同士を電氣的に一体に接続すると共に別の端子に電氣的に接続することを特徴とする。このように接続することにより、該端子を経て外部から複合化 PTC 素子に入る電流が、該他方の端子を経て複合化 PTC 素子から出るに際して、該電流は、各層状 PTC 要素を流れるようになる。

- 10 特に好ましい態様では、本発明の複合化 PTC 素子の製造方法では、ポリマー PTC 材料からなる層状 PTC 要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る 2 つの PTC 素子 (10、10') を準備し、一方の PTC 素子の対の電極のそれぞれ (14、16) と、他方の PTC 素子の対の電極のそれぞれ (14'、16') との間に各端子を配置し、対向する電極およびその間の端子を電氣的に接続することを特徴とする。

- 15 本発明の複合化 PTC 素子は、直流 240V 以上、例えば直流 600V という高電圧通電環境下における使用にも耐える。また、各 PTC 素子において、電極が PTC 要素の片側に配置されているので、たとえ、高電流、高電圧印加時に素子が破壊に至ったとしても、短絡が生じる危険性が小さく、安全を確保し易い素子である。

- 20 また、ポリマー PTC 要素に空隙部を設ける場合、繰り返しのトリップによる熱膨張を経験するとしても、それによって素子が破壊に到るまでのトリップ回数 (即ち、ロー状態からハイ状態に移る回数) が大きくなる。即ち、素子の高電圧に対する耐久性が向上し、素子抵抗値を低抵抗に維持することが可能である。また、万が一、複合化 PTC 素子を構成する PTC 素子の 1 つが破壊に至ったとしても、複合化 PTC 素子内で並列回路が構成されているため、他の PTC 素子にて動作状態を維持することができるため、本発明の複合化 PTC 素子は信頼度が高い自動車用保護素子を提供することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の複合化PTC素子の製造方法を示し、図1(a)は、模式的側面図であり、図1(b)はその模式的平面図である。

5 図2は、本発明の複合化PTC素子を示し、図2(a)は、本発明の複合化PTC素子の模式的断面図であり、図2(b)はその模式的平面図である。

尚、図面において、参照番号は以下の要素を示す：

10、10'…PTC素子、12、12'…PTC要素、14、14'…電極、
16、16'…電極、18、18'…空隙部、20、21…端子、
10 22…ハンダ接続部。

発明を実施するための形態

以下、本発明の実施の形態の一例について説明する。

図1に、本発明の複合化PTC素子の製造方法を示す。図1(a)は、PTC素子の側面図であり、図1(b)は、PTC素子の平面図である。尚、上側の側面図と平面図が対応関係にあり、下側の側面図と平面図が対応関係にある。

シート状PTC要素12の片側に離隔して配置された2つの電極14および16を有するPTC素子10を準備する。同様のPTC素子10'も準備する。このようなPTC素子自体は既知である。

20 PTC素子10および10'は、PTC要素12および12'内部に空隙部、好ましくはPTC素子の厚さ方向に貫通する空隙18および18'を有する。PTC素子がトリップする時にPTC要素が熱膨張するが、その時の膨張の少なくとも一部分を空隙が吸収でき、その結果、熱応力を緩和できる。尚、空隙の数および形状は特に限定されるものではなく、熱膨張の少なくとも一部分を吸収できるものであればよく、空隙は、図示するように、電極を貫通していてもよい。

25 このようなPTC素子10および10'を、図1(a)に示すように、それぞれの電極が対向するように（電極14と電極14'が対向するように、また、電極16と電極16'とが対向するように）配置し、電極の間に、端子（またはリード）20および21が位置するようにして、これらを電氣的に接続して図2に

示す複合化 PTC 素子を得る。この接続は、いずれの適当な方法で実施してよい。図示した態様では、PTC 素子の電極を配した面同士を向かい合わせにし、その向かい合わせになった電極の間に端子を挟む状態で端子と電極とをハンダ付けにて電氣的に接合している。

5 このように 2 つの PTC 素子を複合化して 1 つの PTC 素子とすることによって、PTC 素子を並列に接続することができ、その結果、複合 PTC 素子の全体としての抵抗値を小さくすることができる。また、万が一、片方の PTC 素子が破壊に至ったとしても、他片の PTC 素子にて導通状態を維持することができるため、信頼度が高い素子を構成することができる。

10 具体的には、図示した態様では、縦×横×厚さが 8 mm×11 mm×1 mm の PTC 要素の片側両端部に各々 3 mm ずつにわたって電極箔を配する。電極箔および PTC 要素を貫通する直径 1 mm のスルーホールを複数（図示した態様では各電極箔側に 1 つ）形成する。この PTC 素子（10 および 10'）を 2 つ用意し、鉛フリーハンダにより幅 2.7 mm×長さ 15 mm×厚さ 0.8 mm の
15 端子（20, 21）を電極箔（14 と 14'、16 と 16'）の間に取り付ける。

 端子の材料は、銅、鉄、ニッケル、真鍮等の電気伝導が可能なものなら材質は問わない。また、そのような端子は、スズ、ニッケルによる表面処理（例えばメッキ）が施されているのが好ましい場合がある。

 完成した本発明の複合化 PTC 素子を図 2 に示す。尚、図 2（a）は、複合化
20 PTC 素子の断面図（図 2（b）の線 A-A' に沿った断面）であり、図 2（b）は平面図である。理解し易いように、図 2（a）において、ハンダ接続部 22 が電極箔と端子との間に位置する様子を、誇張して示している。

 このような本発明の複合 PTC 素子の外形は、例えば、通常のエンジンを動力
25 源としている自動車において、自動車中に配置されている例えばラジオの操作指令、ワイパーの操作指令、窓の開閉指令、方向指示器指令、照明点灯指令といった信号伝達用の信号回路に設けられている安全のためのヒューズ状の安全保護素子の外形寸法と同等のものであり、安全保護素子の端子と同じものを端子 20 および 21 として使用するのが好ましい。その場合、現在使用されているヒューズに代えて複合 PTC 素子を使用できる。

請 求 の 範 囲

1. ポリマー PTC 材料からなる層状 PTC 要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る複数の PTC 素子を有して成る複合化 PTC 素子であって、

それぞれの PTC 素子の対の一方の電極は電氣的に一体に接続されると共に端子に接続され、他方、それぞれの PTC 素子の対の他方の電極は電氣的に一体に接続されると共に別の端子に接続されている複合化 PTC 素子。

2. ポリマー PTC 材料からなる層状 PTC 要素およびその片側に離間して配置された対の電極をそれぞれ有して成る 2 つの PTC 素子を有して成る、請求の範囲 1 に記載の複合化 PTC 素子であって、

一方の PTC 素子の対の電極は、他方の PTC 素子の対の電極に相互に対向し、これらの電極の間に端子が配置され、対向する電極およびその間の端子が電氣的に接続されていることを特徴とする複合化 PTC 素子。

3. 層状 PTC 要素は、その厚さ方向に貫通する空隙部を有して成る、請求の範囲 1 または 2 に記載の複合化 PTC 素子。

4. 空隙部の端面は、電極周縁領域内に位置する請求の範囲 3 に記載の複合化 PTC 素子。

5. 直流 240 V 以上の使用に耐え得る自動車の安全保護素子として使用できる請求の範囲 1 ～ 4 のいずれかに記載の複合化 PTC 素子。

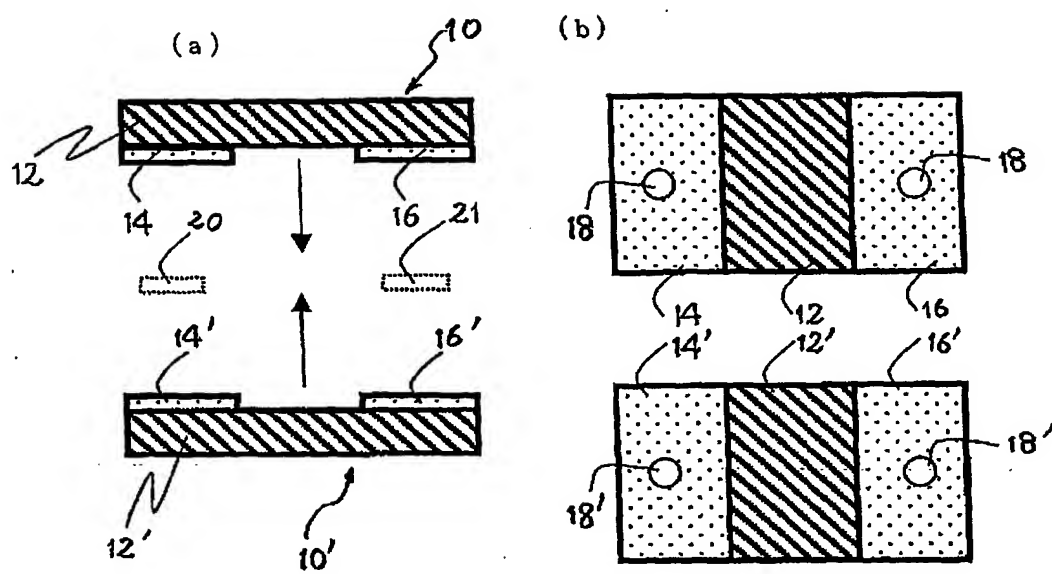
6. 直流 600 V での使用に耐えうる請求の範囲 5 に記載の複合化 PTC 素子。

7. 通常の使用状態において直流 12 V あるいは 24 V で 500 mA までの電流が流れる請求の範囲 1 ～ 6 のいずれかに記載の複合化 PTC 素子。

8. 該端子を経て外部から複合化 PTC 素子に入る電流が、該他方の端子を経て複合化 PTC 素子から出るに際して、該電流は、各層状 PTC 要素を流れるようになっている請求の範囲 1 ～ 7 のいずれかに記載の複合化 PTC 素子。

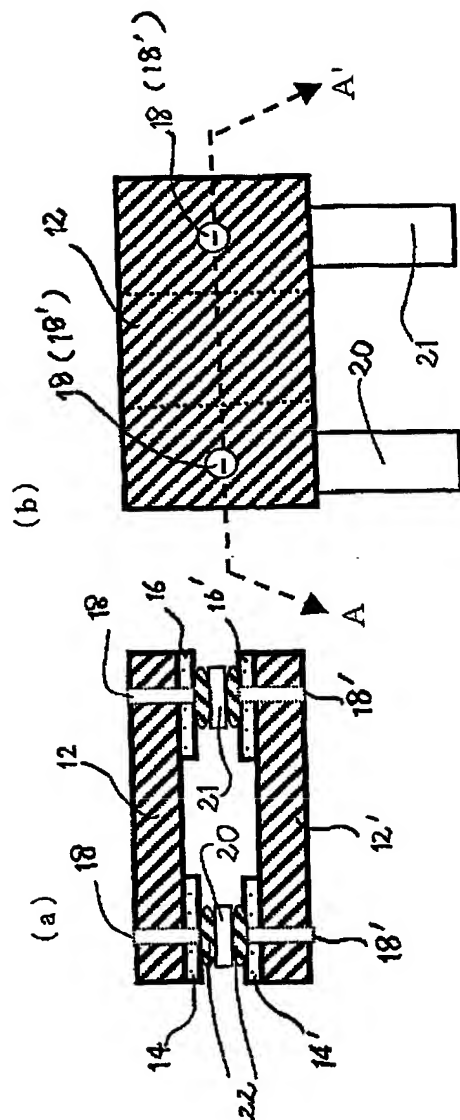
1/2

Fig.1



2/2

Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01C7/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-203709 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 09 August, 1996 (09.08.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 6-267709 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 3093633 Y1 (Poritoronikusu Technology Corp.), 19 February, 2003 (19.02.03), Full text; all drawings & TW 000525863 Y & DE 202016341 U1 & US 2003-0076643 A1	3-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 October, 2004 (04.10.04)Date of mailing of the international search report
19 October, 2004 (19.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-56901 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 11 March, 1988 (11.03.88), Full text; all drawings (Family: none)	3-8
A	JP 6-36904 A (Shinagawa Refractories Co., Ltd.), 10 February, 1994 (10.02.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2002-208504 A (NEC Tokin Corp.), 26 July, 2002 (26.07.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01C 7/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01C 7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-203709 A (古河電気工業株式会社) 1996. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 6-267709 A (株式会社村田製作所) 1994. 09. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 3093633 Y1 (ポリトロニクス テクノロジー コーポレーション) 2003. 02. 19, 全文, 全図 & TW 000525863 Y & DE 202016341 U1 & US 2003-0076643 A1	3-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 10. 2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

重田 尚郎

5R

9298

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 63-56901 A (株式会社村田製作所) 1988. 03. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3-8
A	J P 6-36904 A (品川白煉瓦株式会社) 1994. 02. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 2002-208504 A (エヌイーシートーキン株式会社) 2002. 07. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8